Inversor senoidal SOLÉNER

Manual del usuario

Versión 1.13
Marzo de 2013

Soluciones Energéticas S.A.

Avenida Real de Pinto, 146
28021 Villaverde alto, Madrid
Teléfono: 91-5050062
Fax: 91-5050079

www.solener.com – www.solener.info
solener@solener.com

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DEL INVERSOR **3**

2.- DESCRIPCIÓN DEL FRONTAL **4**

3.- FUNCIONAMIENTO DEL INVERSOR **5**

4.- SEÑALIZACIONES E INDICADORES **6**

5.- PROTECCIONES DEL INVERSOR

5.1.- Protección contra sobrecarga **7**

5.2.- Protección contra sobretemperatura **7**

5.3.- Protección contra altas y bajas tensiones de batería **7**

6.- INSTALACIÓN DEL INVERSOR

6.1.- Colocación física **8**

6.2.- Conexión eléctrica **8**

7.- PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA **9**

8.- PROCEDIMIENTO DE APAGADO **9**

9.- PRECAUCIONES **9**

10.- MANTENIMIENTO **9**

11.- SEGURIDAD **9**

12.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS **10**

13.- CÓDIGOS DE SERVICIO **10**

14.- GARANTÍA **11**

SOLENERSA

1.- DESCRIPCIÓN DEL INVERSOR

Se trata de un inversor (convertidor de corriente continua a corriente alterna) de onda senoidal pura, diseñado para aplicaciones fotovoltaicas y controlado por un microprocesador. Ha sido diseñado para suministrar corriente alterna de 230 voltios, 50 hercios (también hay versiones de 120 voltios y/o 60 hercios) a partir de una tensión de 12, 24, 36 ó 48 voltios procedente de acumuladores electroquímicos. Para ello emplea componentes de altas prestaciones, como MOSFETs, microcontroladores de 32 bits o módulos LCD. Además de su función básica como inversor, permite la monitorización del consumo de la instalación fotovoltaica, mostrando información acerca de la energía, intensidad y otros parámetros de control. Está construido en configuración de puente completo y utiliza control PWM.

Es capaz de suministrar el pico de arranque que demandan televisores, proyectores, vídeos, ordenadores, refrigeradores, lavadoras, bombas sumergibles, depuradoras, calderas de calefacción, etc... sin ninguna dificultad (dentro de su rango de potencia).

El inversor se autoprotege contra cortocircuito, sobrecarga, sobretemperatura, sobrevoltaje e inversión de polaridad. La protección contra inversión de polaridad no se realiza mediante la destrucción del fusible de entrada (como ocurre en otros inversores comerciales), simplemente no funciona.

Es posible su puesta en marcha y paro desde cualquier regulador SOLENER PROFESIONAL (mediante una línea de control opcional). Además, desde comienzos de 2010 casi todas las versiones disponen de relé de arranque de grupo, que se activa (cerrando un contacto libre de potencial) cuando la batería necesita recarga. Este relé puede configurarse para ejercer otras funciones, vea algunas en el apartado 13 o consúltenos su necesidad.

Este inversor se reconecta automáticamente cuando las causas que lo hicieron desconectarse desaparecen (alta o baja tensión de batería, sobretemperatura o una señal de control enviada desde el regulador). Si detecta sobrecarga o cortocircuito se tendrá que hacer una puesta en marcha manual tras la eliminación del problema (bajo pedido el reinicio puede ser automático).

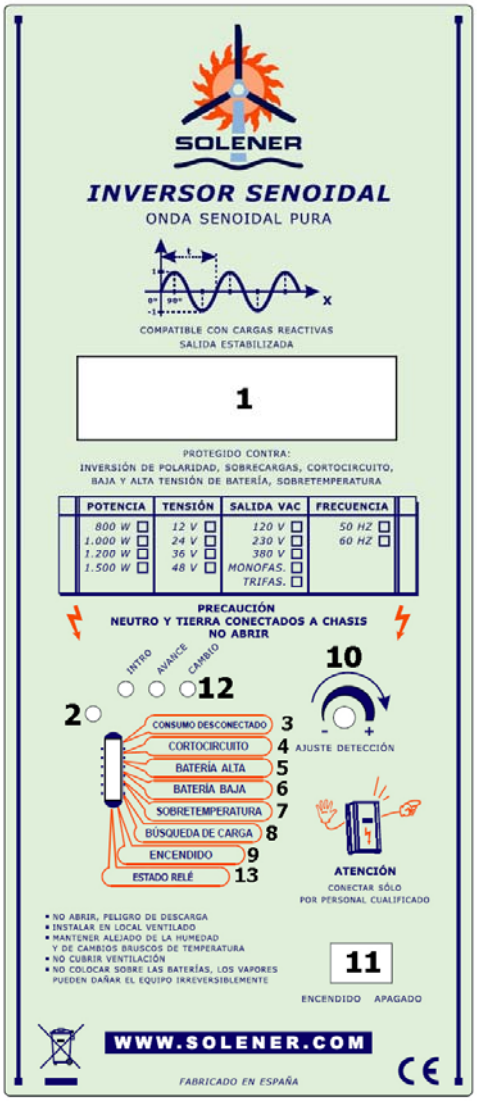
La detección de carga es un estado especial durante el cual el inversor reduce su consumo al mínimo, en espera de una carga igual o superior a la prefijada para su encendido. Cuando la detecta, el inversor arranca y pasa a modo normal de funcionamiento. Si el consumo cae por debajo del límite fijado, el inversor pasa de nuevo al estado de detección de carga. Es posible ajustar el nivel de detección de carga desde 0 vatios (funcionamiento permanente) hasta unos 100 vatios. Si se conecta un consumo de potencia inferior a la prefijada el inversor lo alimentará una vez por segundo, produciendose una intermitencia característica (especialmente notable en el caso de bombillas).

Para ajustar ese nivel en las versiones anteriores a la 4.00 se usa un potenciómetro situado en el frontal, mientras que en el resto se hace mediante el menú: pulsando Intro y seleccionando la opción “Umbral de carga” aparece una barra cuya longitud es proporcional a la potencia necesaria para salir del modo búsqueda. Si la barra tiene longitud cero se desactiva la función de búsqueda.

SOLENER

2.- DESCRIPCIÓN DEL FRONTAL

Las figuras de debajo muestran los frontales de los tres tipos de inversor con todos los elementos disponibles para el usuario. Las referencias de estos elementos se usarán a lo largo del presente manual. El modelo pequeño tiene un único LED multicolor que reune las funciones de los siete LEDs presentes en los otros modelos.



1. Pantalla alfanumérica
2. Alarma acústica
3. Indicador de desconexión de carga
4. Indicador de cortocircuito
5. Indicador de alta tensión de batería
6. Indicador de baja tensión de batería
7. Indicador de sobretemperatura
8. Indicador de búsqueda de carga
9. Indicador de funcionamiento
10. Potenciómetro para ajuste de la detección de carga (sólo en versiones anteriores a la 4.00, ver apartado 1)
11. Interruptor de encendido/apagado
12. Pulsadores de configuración
13. Indicador de estado del relé

3.- FUNCIONAMIENTO DEL INVERSOR

Después de encender el inversor éste inicia una secuencia de autocomprobaciones; si se detecta algún error la causa del fallo se muestra en la pantalla de cristal líquido y los LEDs indicadores de "desconexión de carga" y otro (dependiente del problema detectado) empiezan a parpadear. Este tipo de fallo no permite al inversor trabajar adecuadamente, por lo que no llegará a dar suministro a la carga. Como parte de la autocomprobación el ventilador interno funciona durante un segundo.

Después de la autocomprobación, el voltaje de salida en CA crecerá gradualmente desde cero hasta el valor nominal (arranque suave). Si el circuito de detección de carga está activo y no encuentra cargas superiores a las ajustadas, el inversor pasa al modo de detección de carga (búsqueda), reduciendo su consumo y tratando de arrancar una vez por segundo.

Cuando la tensión de batería está por debajo de la prefijada se activa la alarma acústica (salvo en el modelo pequeño, que no tiene), y el LED correspondiente a "Baja tensión de batería" empieza a parpadear una vez por segundo. Tras diez segundos consecutivos de alarma el LED se queda fijo, iluminándose el LED de "Desconexión de carga" y parándose el inversor. Si el voltaje de batería aumenta hasta llegar al valor prefijado el inversor arranca de forma automática, apagándose ambos LEDs.

Si la tensión de batería llega a 4/3 de la nominal (por ejemplo, 16 voltios en un inversor de 12 voltios), se enciende el LED de "Alta tensión de batería" junto con el correspondiente a "Desconexión de carga". Cuando ésta desciende a un valor inferior al de tensión de rearme el inversor arranca automáticamente.

Cuando los MOSFET alcanzan una temperatura programada (por defecto 50 ºC), el ventilador interno se pone en funcionamiento, deteniéndose cuando la temperatura alcanza un valor inferior predeterminado (normalmente 40 ºC). Pero si la temperatura sigue aumentando (porque la carga conectada es demasiado elevada) y supera 60 ºC, la tensión de salida desciende un 10 % para reducir el consumo; si aun así la temperatura sigue aumentando se desconecta el equipo a los 80 ºC, volviendo a rearmarse automáticamente a 60 ºC. El corte por sobretemperatura lo indica el LED amarillo correspondiente junto al LED rojo de desconexión de carga (también se indica en la pantalla). Durante el tiempo de desconexión por temperatura el ventilador está en funcionamiento.

En los modelos con entrada de control, si ésta no está activa el inversor se para, encendiéndose el LED "Desconexión de carga". Cuando se activa el inversor arranca de nuevo, apagándose el LED correspondiente. La activación de la entrada de control se hace uniendo dos hilos.

Si se produce un cortocircuito en la salida del inversor, éste limita la potencia para protegerse, encendiendo el LED de cortocircuito. Pasados diez segundos se enciende el LED de "Desconexión de carga", parándose el inversor. Una vez eliminado el cortocircuito es necesario reiniciar el equipo (mediante el interruptor de encendido) para que se restablezca la salida de CA. Cuando se detecta una sobrecarga el inversor limita el tiempo durante el cual alimenta la carga (el tiempo de suministro decrece a medida que crece la sobrecarga). Una vez pasado este tiempo, el inversor se detiene y se enciende el LED de "Desconexión de carga". Para tener la unidad operativa de nuevo es necesario reiniciar el equipo.

SOLENER S.A.

4.- SEÑALIZACIONES E INDICADORES

El inversor está equipado con una pantalla de cristal líquido (LCD) alfanumérica de 2 líneas y 16 columnas que muestra información acerca del estado del inversor y de la instalación. En el panel frontal existen 8 LED que indican (de abajo a arriba):

- **relé** (verde): indica que el relé (ver apartado 1) está activo.
- **encendido** (verde): significa que el equipo está funcionando.
- **carga detectada** (verde): parpadea cuando el inversor está en modo "detección de carga", y permanece encendido cuando se detecta la misma. Se apaga cuando se corta la salida por cualquier motivo.
- **sobretemperatura** (amarillo): se enciende cuando la temperatura interna es demasiado elevada para funcionar.
- **tensión baja de batería** (amarillo): parpadea cuando la tensión de batería está baja (prealarma de desconexión), y permanece fijo cuando el inversor para por baja tensión de batería.
- **tensión alta de batería** (amarillo): se enciende cuando la tensión de batería supera 4/3 de la nominal y se apaga cuando desciende a valores seguros.
- **sobrecarga** (rojo): parpadea cuando se produce un cortocircuito en la salida. Se queda fijo cuando se supera el tiempo programado de cortocircuito.
- **desconexión de carga** (rojo): está encendido cuando el inversor se ha apagado para proteger la instalación o a sí mismo.

El LED (amarillo o rojo) que permanezca encendido junto al correspondiente a "Desconexión de carga" muestra la causa de la parada del inversor. Si sólo permanece encendido el LED de "Desconexión de carga" entonces la desconexión es debida a una señal externa desde la línea de control o bien a una sobrecarga continuada. En la pantalla se podrá encontrar información acerca de la causa última de la parada del inversor.

Como complemento sonará una señal acústica (un pitido de 50 milisegundos cada segundo) antes de la desconexión del aparato, a la vez que los LED correspondientes a "Tensión baja de batería" o "Cortocircuito" están parpadeando.

En la pantalla se muestra, en secuencia, información sobre la instalación (voltaje e intensidad de entrada y salida, potencia de salida, potencia pico, consumo de energía, temperatura interna, tiempo de trabajo...) y la razón por la cual se ha parado el inversor, en su caso.

El circuito de detección de carga se ajusta en fábrica para detectar una carga de (aproximadamente) el 1% de la potencia nominal. Si se pretende utilizar un aparato de potencia inferior a la misma o con fuente de alimentación electrónica puede ser necesario añadir otra carga para que el inversor salga del estado de búsqueda.

El teclado permite la modificación de algunos parámetros, así como la puesta a cero de contadores y valores máximos/mínimos de las variables. También permite el cambio manual de pantalla y fijar alguna pantalla en caso necesario. La doble pulsación del pulsador central activa la pantalla que muestra la tensión y corriente de entrada, dejándola fija.

SOLENERCA

5.- PROTECCIONES DEL INVERSOR

El inversor está protegido contra inversión de polaridad, sobrecarga, cortocircuito, sobretemperatura y tensiones de batería fuera de rango. En los siguientes apartados se describe con detalle cada una de las protecciones.

Para puesta en marcha automática tras una sobrecarga o un cortocircuito póngase en contacto con nuestro servicio técnico en tecnico@solener.com.

5.1.- Protección contra sobrecarga

Consulte la tabla del apartado 12 para saber los límites de sobrecarga.

Tras una parada del equipo por sobrecarga, y una vez resuelto el problema, se ha de realizar una puesta en marcha manual del equipo.

5.2.- Protección contra sobretemperatura

Como el inversor no tiene, lógicamente, un rendimiento del 100 %, disipa la diferencia en forma de calor, especialmente cuando el equipo está funcionando a potencia próxima a la nominal. Cuando el inversor está sometido a una carga elevada durante un periodo de tiempo prolongado, se activa la protección por temperatura en tres fases: primero conecta el ventilador interno, después, si la temperatura continúa subiendo, reduce la tensión de salida un 10 % y por último deja de dar salida.

Cuando la temperatura desciende de un cierto valor el equipo arranca de nuevo automáticamente.

5.3.- Protección contra altas y bajas tensiones de batería

El inversor funciona con un rango de tensiones comprendidas entre 5/6 y 4/3 de la tensión nominal; dentro de este rango se ajustan en fábrica los valores de corte dependiendo del modelo de batería que se vaya a usar. El modelo es seleccionable usando la clave de instalador.

La parada del inversor cuando la tensión de batería es demasiado baja previene la descarga excesiva de ésta, ya que de otra manera se dañaría irreversiblemente. Se ha previsto un tiempo de cortesía durante el que el programa permite que la tensión de la batería baje del valor de corte; de esta manera el inversor es capaz de arrancar motores o lámparas con el filamento frío. El LED correspondiente a "Baja tensión de batería" parpadea mientras no se supere el umbral de tensión preprogramado, y se queda fijo pasados diez segundos, cortándose la salida.

La parada del inversor cuando la tensión de batería es demasiado alta se hace para intentar evitar daños irreversibles.

En ambos casos cuando la tensión de batería vuelve a límites aceptables (tras el corte por baja la tensión tiene que subir bastante para permitir que la batería se recupere) el inversor vuelve a dar salida automáticamente.

SOLENERSA

6.- INSTALACIÓN DEL INVERSOR

6.1.- Colocación física

El inversor se ha de colocar en una superficie vertical, con los cables de conexión hacia abajo y con al menos cinco centímetros de espacio libre en la parte inferior y superior del mismo con el fin de tener una ventilación adecuada. Se ha de colocar a una altura tal que quede fuera del alcance de niños y animales.

Se debe fijar el inversor mediante tornillos empleando los cuatro agujeros previstos para tal efecto. La forma de estos agujeros permite colocar los tornillos en la pared antes de colocar el inversor, apretándolos posteriormente.

6.2.- Conexión eléctrica

El inversor dispone de tres (o cuatro) pasacables, situados en la parte inferior, por los que salen los siguientes cables:

- Un cable rojo o con un extremo rojo para conexión al positivo de la batería.
- Un cable negro o azul para conexión al negativo de la batería.
- Un cable de tres hilos (fase, neutro y tierra) o un conector industrial para la salida de alterna.
- Un cable (opcional) de dos hilos para control remoto.

Los cables de batería llevan un terminal en el extremo que debe fijarse con tornillos a los bornes de la batería. **No prolongue estos cables**. Asegúrese de apretar bien los tornillos y reapriételos pasados unos días. También debe asegurarse de que los tornillos de los puentes de la batería están bien apretados. Si durante el funcionamiento del inversor algún puente se calentase más que los demás deberá apretar sus tornillos o limpiar tanto los terminales de la batería como los extremos del puente.

Antes de conectar la unidad asegúrese de que el interruptor de encendido/apagado situado en el frontal está en la posición de apagado y de que el diferencial de la vivienda está abierto; después, proceda de la siguiente manera:

- Conecte los cables de CA (alterna) al diferencial. La fase es de color marrón, gris o negro, el neutro es azul y la tierra es amarilla y verde. El neutro y la tierra están unidos al chasis del aparato. Debe conectar el chasis (y sólo el chasis) a una pica de tierra, que cumpla las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. El cable de tierra debe ir al cuadro de protecciones y distribución.
- Conecte el cable negativo de batería al terminal negativo de la batería.
- Sople alrededor del terminal positivo de la batería por si hay hidrógeno acumulado.
- Conecte el cable positivo de batería al terminal positivo de la batería. Al tocarse saltará una pequeña chispa, es normal.

NOTAS:

- **El voltaje de salida es muy peligroso. Siempre debe instalar un diferencial a la salida del inversor para protección de las personas y los animales.**
- **Apague el inversor antes de manipular en la instalación, puede arrancar automáticamente sin indicación previa.**

SOLENERSA

7.- PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA

- Asegúrese de que todas las conexiones han sido realizadas correctamente.
- Encienda el equipo mediante el interruptor de encendido/apagado.
- Cierre el diferencial que conectó a la salida del inversor.
- Si la carga conectada al inversor es mayor que la ajustada para la detección de carga el inversor arrancará y la tensión subirá rápidamente hasta llegar a la nominal. Si no es así, la carga se encenderá y apagará una vez por segundo.
- Compruebe si al pulsar el botón de prueba del diferencial éste salta. Esta comprobación debe hacerse de vez en cuando, según indique el fabricante del diferencial.

8.- PROCEDIMIENTO DE APAGADO

Cuando no vaya a usar el inversor por un tiempo apáguelo para ahorrar energía. Para ello use el interruptor del frontal.

9.- PRECAUCIONES

- No manipule el interior del equipo.
- No conecte ninguna fuente de corriente a la salida del inversor; eso incluye grupos electrógenos u otros inversores.
- No cubra las rejillas de ventilación ni introduzca objetos (especialmente metálicos).
- Proteja la unidad de la exposición directa al sol y al agua.
- No instale el inversor encima de las baterías, los vapores pueden dañarlo.

10.- MANTENIMIENTO

El inversor no precisa de ningún mantenimiento especial. Tan sólo es necesaria una limpieza periódica de la caja utilizando un paño seco. En caso necesario, puede emplearse un paño **humedecido** con agua jabonosa (nunca alcoholes ni disolventes).

11. – SEGURIDAD

El inversor está protegido contra la mayoría de las causas que lo podrían dañar. La tabla muestra las distintas causas de parada del inversor y sus posibles soluciones.

FALLO	CONSECUENCIA	SOLUCIÓN
Sobretemperatura	Se encienden los LED "Desconexión de carga" y "Sobretemperatura".	El inversor arranca automáticamente cuando la temperatura desciende a valores normales.
Inversión de polaridad	El inversor no hace nada	Conecte la batería correctamente
Sobrecarga o cortocircuito	Se encienden los LED "Desconexión de carga" y "Cortocircuito" (en su caso)	Apague el inversor, elimine la causa del cortocircuito o la sobrecarga y vuelva a encender el inversor
Alta tensión de batería	Se encienden los LED "Desconexión de carga" y "Alta tensión de batería"	El inversor arranca automáticamente cuando la tensión de batería desciende
Baja tensión de batería	Se encienden los LED “Desconexión de carga" y "Baja tensión de batería"	El inversor arranca automáticamente cuando la tensión de batería asciende

SOLENERSA

12.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo de onda ..... **Senoidal pura**
Voltaje nominal de salida..... 230 (opcional 120) V_{ca}
Frecuencia nominal de salida..... 50 (opcional 60) Hz
Variaciones en la frecuencia de salida ..... < 0,1 %
Variaciones en la tensión de salida ..... < 5 %
Voltaje mínimo de entrada..... 5/6 V_{nom}
Voltaje máximo de entrada..... 4/3 V_{nom}
Rendimiento ..... 85-97 %
Rendimiento con carga nominal ..... > 85 %
Autoconsumo (en búsqueda) ..... < 70 mA
Distorsión armónica ..... < 5 %
Grado de protección ambiental IP20
Corriente máxima del relé ..... 1 A resistivo

Potencia nominal (VA)	**500**	**750**	**1000**	**1250**	**1500**	**2200**	**2500**	**3000**	**4200**	**6000**	**10000**
Tensión nominal (V)	12/24	12	24	12	24	12	24/36/48	12	24/36/48	24/36/48	48
Sobrecarga 3 '' (VA)	750	1100	1500	1800	2200	3300	3700	4500	6300	9000	15000
Sobrecarga 50 '' (VA)	650	1000	1300	1600	1900	2800	3200	3900	5400	7800	13000
Sobrecarga 6 ' (VA)	600	900	1200	1500	1800	2600	3000	3600	5000	7200	12000
Longitud (mm)	115	315	315	315	460	460	460	535	535	535	647
Altura (mm)	230	118	118	118	157	157	157	178	178	178	210
Anchura (mm)	154	192	192	192	255	255	255	285	285	285	344
Peso neto (kg)	4	9	9	12	20	22	22	24	36	36	68
Relé (ver apartado 1)	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI

PROTECCIONES

- Contra inversión de polaridad (con diodo inteligente)
- Contra sobretensión y baja tensión
- Contra cortocircuito y sobrecarga
- Contra exceso de temperatura

Entrada a 36 voltios o salida a 120 V / 60 Hz bajo pedido. Caja de aluminio protegida con pintura epoxy. DATOS SUJETOS A VARIACIÓN SIN PREVIO AVISO

13.- CÓDIGOS DE SERVICIO

Estos códigos son un extracto de los que se pueden usar en la opción Servicio del menú para cambiar el modo de operación del relé:

65435470.....El relé se pega para arrancar grupo (valor de fábrica)
65435471.....El relé se despega para arrancar grupo
6243547E ..... El relé se pega por exceso de potencia
66435476..... El relé se pega cuando hay alarma de baja
61435478.....El relé se pega cuando la salida está cortada
6043547A .....El relé se pega cuando la temperatura es excesiva

14.- GARANTÍA

SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A., garantiza que sus productos cumplen todas las especificaciones escritas en el manual técnico correspondiente.

El periodo de garantía de los productos ***SOLÉNER*** es de 2 años, que comenzará a surtir efecto a partir de la fecha en que ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** envíe el producto al comprador o, si el comprador es un vendedor autorizado por ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** a partir de la fecha de envío del vendedor al cliente final.

SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A., podrá, a su discreción y coste, reparar o reemplazar los productos por nuevos o reacondicionados, siempre y cuando éstos sean devueltos por el comprador junto con la fecha y prueba de compra.

Si ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** encuentra, después de examinar y probar algún producto devuelto por el comprador para ser reparado o reemplazado, que tal producto no está defectuoso, informará al comprador y dispondrá del producto según las instrucciones del comprador y a cargo del mismo, y éste abonará a ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** los gastos realizados al examinar y probar el producto según las tarifas vigentes de ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.***

La garantía se limita únicamente a la reparación (material y mano de obra) de los equipos, en ningún caso incluye gastos de desplazamiento, transporte, envío o eventuales daños causados por el uso o imposibilidad de uso del equipo. Queda específicamente prohibido el uso de nuestros productos en equipos de soporte vital salvo autorización expresa y por escrito de nuestro presidente.

El uso o posesión continuada de los productos después del periodo de vencimiento de la garantía, se considerará evidencia concluyente de que la misma ha sido cumplida a completa satisfacción del comprador.

La garantía arriba estipulada no se aplicará a los fallos o deficiencias causadas por el uso inadecuado, anormal o abusivo de los productos, o por negligencia, alteración, instalación incorrecta, **apertura**, modificación no autorizada, pruebas inadecuadas, entrada de cuerpos extraños, animales o gases, accidentes o causas externas al producto, incluidas las de fuerza mayor como terremotos, huracanes o inundaciones.

En caso de no estar conforme con los términos de la garantía se deberá devolver el equipo en un plazo no superior a 15 días con su embalaje y accesorios originales.

SOLENERSA